

## METHOD FOR RUST PREVENTING TREATING AND DRAWING OF COPPER WIRE

Patent Number: JP5228528  
Publication date: 1993-09-07  
Inventor(s): YAMAZAKI YUZO  
Applicant(s):: TOTOKU ELECTRIC CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP5228528  
Application JP19920069266 19920218  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B21C9/00 ; C23F11/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP2603577B2

### Abstract

**PURPOSE:** To provide the method for drawing a magnet wire to prevent the discoloration by oxidation of the surface of the copper core wire of the magnet wire.

**CONSTITUTION:** A copper bus 1a let off from a wire supply bobbin (b) is introduced into a drawing machine 20 and a liquid lubricant 4 is supplied to an intermediate die 2; in succession, a liquid lubricant 4s for rust prevention added with imidazole or benzotriazole is supplied to a finishing die 2s. The copper bus is drawn down to the copper core wire 1 while a rust preventive film is formed on the surface of the copper wire and the core wire is taken up on a take-up bobbin (d). The liquid lubricant 4s for rust prevention in a lubricant tank 10 for rust prevention is sent through a piping 5s for supply by a supply pump 11 to the drawing machine 20 where the lubricant is sprayed from a nozzle 6s to felt 12 for supplying the lubricant. The lubricant is thus supplied to the finishing die 2s. The liquid lubricant 4s for rust prevention after the spraying is gathered to a lubricant rest 13 and is returned through a piping 7s return and a filter 14 to the tank 10, from which the lubricant is again cyclically used.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 2 1 C 9/00

C 2 3 F 11/00

識別記号

M 7362-4E

C 8414-4K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-69266

(22)出願日 平成4年(1992)2月18日

(71)出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72)発明者 山崎 雄三

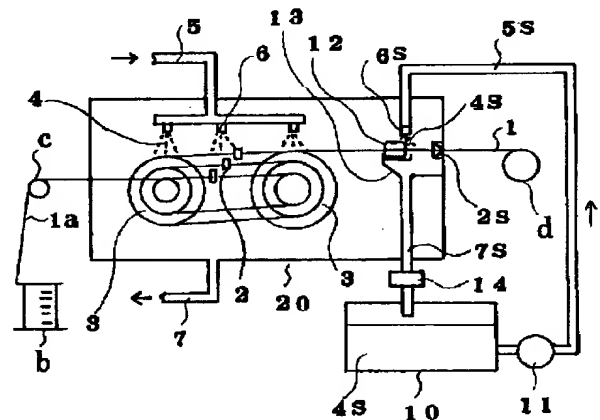
長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊  
電線株式会社上田工場内

(54)【発明の名称】 銅線の防錆処理伸線方法

(57)【要約】

【目的】 マグネットワイヤの銅芯線表面の酸化変色を防止する伸線方法を提供する。

【構成】 供線ボビンbから繰り出された銅母線1aを伸線機20に導入し、中間ダイス2に液状潤滑剤4を供給して伸線し、続いて仕上げダイス2sにイミダゾール又はベンゾトリアゾールを添加した防錆用液状潤滑剤4sを供給し、銅線表面に防錆皮膜を形成させながら銅芯線1まで伸線し、巻取りボビンdに巻き取る。防錆用潤滑剤タンク10内の防錆用液状潤滑剤4sは供給ポンプ11により供給用配管5sを経由して伸線機20に送られ、ノズル6sから潤滑剤供給用フェルト12に散布され、仕上げダイス2sに供給される。散布後の防錆用液状潤滑剤4sは潤滑剤受け13に集められ、戻り用配管7s、フィルター14を経由してタンク10に戻り、再び循環使用される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 伸線ダイスに液状潤滑剤を供給し、銅線を規定の外径の銅線まで伸線する伸線工程において、銅と化学的に反応し防錆皮膜を形成するイミダゾール系又はベンゾトリアゾール系の化合物を添加した防錆用液状潤滑剤を仕上げダイスに供給し、銅線と防錆用液状潤滑剤とを反応させ、銅線表面に防錆皮膜を形成させながら伸線することを特徴とする銅線の防錆処理伸線方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は銅線の伸線方法に関し、更に詳しくはマグネットワイヤ用の銅芯線の伸線方法として好適な、銅線表面に防錆処理を施す伸線方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より銅線の伸線方法としては複数個の伸線ダイスに液状潤滑剤を供給し、銅線を規定の外径の銅線まで伸線する方法、いわゆる湿式伸線工程による伸線方法が用いられている。

【0003】 マグネットワイヤ用の銅芯線は細いものは拾数ミクロンの径で用いられるため、銅材料としては高純度（99.99%）の銅が使用され、一般には連続鋳造法（SCR）により製造された電気銅が使用されている。この電気銅をインゴットから8mmφ迄伸線し、次いで、単頭式伸線機で2.6mmφまで伸線する。2.6mmφから細径化する場合には、一般に用いられている湿式スリッパ型多段横型伸線機（以下横型伸線機と略記する）を用い、複数組のダイス配列（例えば7組ダイス配列、13組ダイス配列、20組ダイス配列等）により段階的に引き落とし、細線まで伸線加工するものである。ダイスの材質としては鋼ダイス、合金ダイス或はダイヤモンドダイス等が用いられている。一般に0.4mmφ以下はダイヤモンドダイスが使用され、ダイス1個当りの減面率を7～22%として伸線している。

【0004】 また、湿式伸線工程において使用される液状潤滑剤としては、鉱物油又は植物油に界面活性剤を加え乳化分散させたエマルジョン型水溶性潤滑剤或は脂肪酸グルコールエステルをベースにし、これに界面活性剤を加えた合成型水溶性潤滑剤が用いられ、伸線中の銅線、ダイス及び段ロールに散布し、これらを冷却すると共にこれらの潤滑性を良くし、ダイスの摩耗及び伸線工程中の断線を防止して伸線の引き抜き加工性の向上を計っている。

【0005】 銅線の伸線方法の実際の例を示すと、液状潤滑剤として油分2%に調整したエマルジョン型のルーブライト#2000L（日本油剤研究所社商品名）を横型伸線機の20組ダイス配列の各ダイスに供給し、ダイス1個当りの減面率を7%、また線速を900m/minとし、0.05mmφの銅母線から0.03mmφの銅芯線まで伸線加工している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 銅芯線の外周にポリウレタン塗料等の絶縁塗料を塗布、焼付けしたマグネットワイヤにおいて、品質面で特に問題視され、しかも根本的な解決がなされていない未解決の問題として、銅芯線の酸化変色が挙げられる。特に、時計コイル等に使われる20μm前後のマグネットワイヤの場合に於いては、銅芯線表面の僅かの酸化変色でも、はんだ付けする場合にははんだの拡がりが悪く、使いにくいという難点があった。そして、前記酸化変色は、特に梅雨期の高温多湿時に多発する傾向があった。

【0007】 そこで本発明者らはマグネットワイヤの銅芯線の酸化変色について種々鋭意実験、検討してみた結果、銅芯線の酸化変色は絶縁皮膜が形成された後に湿度等の外的要因により発生したものではなく、伸線工程の段階で発生したものか、或は伸線保管中の高温、高湿度、酸又はアルカリ雰囲気の場合等、保管中の環境条件が悪い場合に発生したものが大部分を占めていることがわかり、更に、前記伸線工程或は伸線保管中の環境条件が良い場合にも酸化変色が発生しているものについては、伸線工程或は伸線保管中の段階で銅芯線表面に酸化変色の発生の要因を内在していたものがマグネットワイヤになった後に発生したものであることが判明した。従って、伸線工程で銅芯線の酸化変色の発生を防止する手段を講ずれば良いことがわかったものである。

【0008】 本発明は上記従来技術が有する問題点を解決するために為されたものであり、伸線工程において銅線表面に防錆皮膜を形成させ、マグネットワイヤの銅芯線表面の酸化変色を防止する防錆処理伸線方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

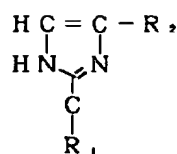
【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため本発明は伸線ダイスに液状潤滑剤を供給し、銅線を規定の外径の銅線まで伸線する伸線工程において、銅と化学的に反応し防錆皮膜を形成するイミダゾール系又はベンゾトリアゾール系の化合物を添加した防錆用液状潤滑剤を仕上げダイスに供給し、銅線と防錆用液状潤滑剤とを反応させ、銅線表面に防錆皮膜を形成させながら伸線する銅線の防錆処理伸線方法にある。

【0010】 前記銅と化学的に反応し防錆皮膜を形成するイミダゾール系又はベンゾトリアゾール系の化合物（以下防錆イミダゾール系化合物と略記する。）としては、イミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、ベンゾトリアゾール、P-クレゾールベンゾトリアゾール或はヒドロオキシルベンゾトリアゾール等が挙げられる。これらの化合物は銅と親和性が高い有機複素環化合物である。下記にその化学式を示す。

## 【0011】

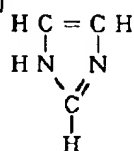
## 【化1】

3  
(1) イミダゾール系化合物

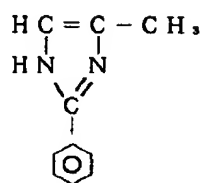


( $\text{R}_1, \text{R}_2 = \text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_6\text{H}_5, \text{C}_6\text{H}_4$ )

例



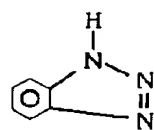
イミダゾール



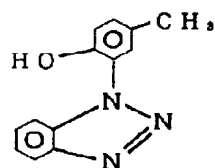
2-フェニル-4-メチル-イミダゾール

(2) ベンゾトリアゾール系化合物

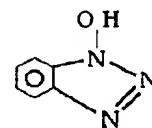
例



ベンゾトリアゾール



p-クレゾール-ベンゾトリアゾール



ハイドロオキシベンゾトリアゾール

## 【0012】

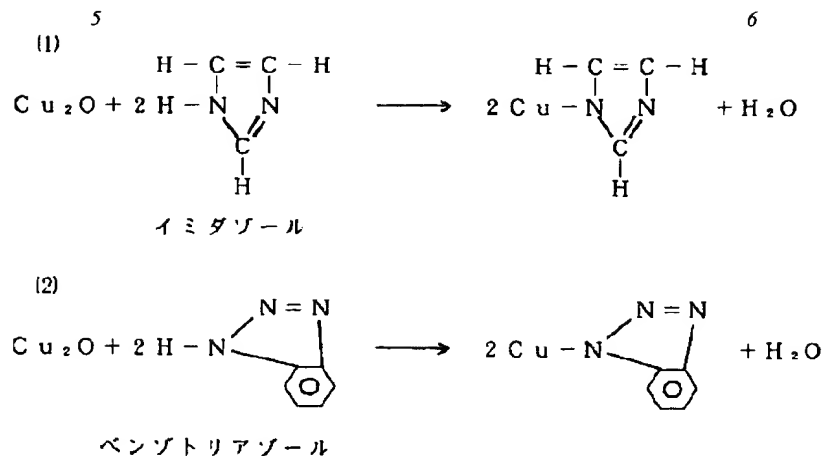
【作用】本発明の防錆処理伸線方法は、銅と化学的に反応し防錆皮膜を形成するイミダゾール系又はベンゾトリアゾール系の化合物を添加した防錆用液状潤滑剤を仕上げダイスに供給し、銅線と防錆用液状潤滑剤とを反応させ、銅線表面に防錆皮膜を形成させながら伸線する方法なので、伸線工程中及び伸線工程以降の酸化変色が防止され、マグネットワイヤの銅芯線表面の酸化変色が防止される。

【0013】防錆皮膜の形成について更に詳しく説明する。伸線工程に於いて、複数の伸線ダイスを通過して銅線の外径が減少するに従い表面積は増大するので、新しい銅表面は化学的に活性に富んだ表面となる。即ち、

この銅表面はミクロ的にみた場合かなり荒れており凹凸状になっているものである。そこで銅表面に酸化変色を起こさせる不純物等が付着する前に、銅表面の凹凸状部分に防錆用液状潤滑剤を浸透させ、添加されている防錆イミダゾール系化合物と反応させ、銅表面に防錆皮膜を形成させるものである。この防錆皮膜は酸化変色及び腐食を進行させる陽極、陰極の電気化学反応を抑制させる作用をする。銅表面と防錆イミダゾール系化合物との反応を下記化学式2に示す。なお銅表面は空気中の酸素と反応し酸化銅 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) の形となっている。

## 【0014】

## 【化2】



## 【0015】

【実施例】本発明の銅線の防錆処理伸線方法について図を用いて説明する。なお本発明は本実施例に限定されるものではない。図1は本発明の防錆処理伸線方法を説明するための略構成図である。従来の横型伸線機に防錆用液状潤滑剤4sの供給ラインを付加し、防錆用液状潤滑剤4sを仕上げダイス2sに供給する構成となっている。

【0016】供線ボビンbから繰り出された銅母線1aは案内ロールcを経由し伸線機20に導入される。導入された銅母線1aは複数組のダイス配列からなる中間ダイス2を順次通過して銅母線1aの径が引き落とされ、更に仕上げダイス2sを通過して銅芯線1となり巻取りボビンdに巻き取られる。このとき、銅母線1aの外径が小さくなるにつれて線速を早くしなければならないので繰り出しロール3の径は中間ダイス2通過毎に大きく設定されている。また伸線加工中は前記繰り出しロール3と中間ダイス2に摩擦熱が発生するため、引き抜き加工性を上げるために液状潤滑剤4を供給用配管5の先端に設けたノズル6より前記繰り出しロール3と中間ダイス2にシャワー状に散布している。そして、散布後の液状潤滑剤4は戻り用配管7を通ってから潤滑剤タンク

(図示せず)に戻り、再び循環使用される。従来は仕上げダイス2sにも中間ダイス2に散布したのと同じ液状潤滑剤4を供給していたが、本発明ではこの仕上げダイス2sには別系列の供給ラインから防錆用液状潤滑剤4sを供給し、銅線と防錆用液状潤滑剤とを反応させ、銅線表面に防錆皮膜を形成させながら伸線し銅芯線1とするものである。

【0017】仕上げダイス2sに供給される防錆用液状潤滑剤4sの供給ラインについて詳しく説明する。防錆用潤滑剤タンク10に貯留されている防錆用液状潤滑剤4sは供給ポンプ11により供給用配管5sを経由して伸線機20に送られ、前記配管5sの先端に設けたノズル6sから、2枚の板状の単フェルトが重ね合わされた潤滑剤供給用のフェルト12に散布され、このフェルト12を湿潤状態にする。伸線中の銅線は、2枚の単フェルトの間を通過するようになっているので、通過する銅線には防錆

用潤滑剤4sが多量に付着されて仕上げダイス2sに供給される。そして、散布後の防錆用潤滑剤4sは前記フェルト12及び仕上げダイス2sの下部に設けた潤滑剤受け13に集められ、戻り用配管7s及び該配管7sの途中に設けたフィルター14を経由して前記タンク10に戻り、再び循環使用される。

【0018】本発明において、循環使用される液状潤滑剤の供給ラインを中間ダイス2用の液状潤滑剤4の供給ラインと仕上げダイス2s用の防錆用液状潤滑剤4sの供給ラインとの2系列に分離した理由を述べる。伸線工程において、従来のように潤滑剤の供給ラインが1系列の場合は潤滑剤中に溶解する銅イオンが極めて多くなり、銅イオン濃度が急速に上昇するものである。前記1系列の供給ラインに防錆用液状潤滑剤4sを用いた場合は極めて短時間のうちに前記銅イオンと防錆イミダゾール系化合物とが反応するため、銅線と防錆イミダゾール系化合物とは殆ど反応しなくなり、銅線表面に防錆皮膜を形成させることができない、即ち防錆効果が消失してしまうことが分かった。そこで本発明者はこの欠点を改善するため、供給ラインを上記のように2系列に分離し、防錆用液状潤滑剤4sは仕上げダイス2sのみに供給するようにして、この潤滑剤4s中の銅イオン濃度の上昇を極力おさえ、銅イオンと防錆イミダゾール系化合物との反応を少なくし、常に防錆イミダゾール系化合物が防錆用液状潤滑剤4s中に存在している状態にしておくものである。

【0019】また、供給ラインを2系列に分離することにより、仕上げダイス2s用の防錆用液状潤滑剤4sの使用量は中間ダイス2用の液状潤滑剤4の使用量と比較して極めて少量ですむので経済的であるうえに、十分な潤滑効果及び防錆効果が得られる。また、防錆用潤滑剤タンク10の容量は小さくても良いので、潤滑剤有効成分の濃度管理も簡単に実施でき、更に、潤滑剤が劣化した場合も、容易に交換することができる。

## 【0020】実施例1～4

上記防錆処理伸線方法を用いた実際の例を示す。19組ダイス配列からなる中間ダイヤモンドダイス2に表1に示

す組成の液状潤滑剤4を供給し、また仕上げダイヤモンドダイス2sに表1に示す組成の防錆用液状潤滑剤4sを上記供給ラインを用いて供給し、0.05mmφの銅母線1aを減面率7%、1000m/minの伸線速度で0.03mmφの銅芯線1まで防錆処理伸線加工し、巻取りボビンdに巻取った。なお表1において、ループライト#2000Lとカリ石けん液に対するイミダゾール及びベンゾトリアゾールの添加量をそれぞれ3%及び1%としているのは、こ\*

表1. 液状潤滑剤の組成表

		実 施 例				比 較 例	
		1	2	3	4	1	2
仕上げダイ 以外 (1) (液状潤滑剤)	ループライト (2) #2000L	100	100	—	—	100	—
	カリ石けん液 (3)	—	—	100	100	—	100
仕上げダイ (防錆用 液状潤滑剤)	ループライト (2) #2000L	100	100	—	—		
	カリ石けん液 (3)	—	—	100	100		
	イミダゾール	3	—	3	—		
	ベンゾ トリアゾール	—	1	—	1		

注(1) 比較例は仕上げダイにも使用

(2) 油分2%調整品

(3) 油分2%調整品 (三晃製薬社製)

#### 【0023】銅芯線表面変色試験

※を表2に示す。

実施例1～4及び比較例1、2により得られたボビン巻30の銅芯線0.03mmφを試料とし、下記3条件の環境に放置

#### 【0024】

【表2】

して銅芯線表面の酸化変色について試験した。その結果※

表2. 変色試験結果

	実 施 例				比 較 例	
	1	2	3	4	1	2
高温高湿試験 (50℃×90%RH) 5日間放置	○	◎	○	◎	×	×
塩水噴霧試験 (35℃, 5%食塩水) 7日間放置	×	△	×	△	××	××
酸霧囲気試験 (メッキ工場内放置) 24時間	△	△	△	△	××	××

注) ◎・・・全然変色なく良好, ○・・・変色なく良好, △・・・わずかに変色,

×・・・変色, ××・・・著しく変色

【0025】上記表より明らかなように、本発明の防錆処理伸線方法により得られた銅芯線は従来の伸線方法により得られた銅芯線よりも各種条件下で酸化変色に対して防止効果があることがわかる。

#### 【0026】

【発明の効果】本発明の銅線の防錆処理伸線方法は銅線表面に防錆皮膜を形成させながら伸線する方法なので、伸線工程中及び伸線工程以降の酸化変色が防止され、マ

グネットワイヤの銅芯線表面の酸化変色が防止される。従って、マグネットワイヤ用の銅芯線の伸線方法として好適なものである。また、本発明の防錆処理伸線方法は、従来の横型伸線機に別系統の防錆用液状潤滑剤供給ラインを付加し、仕上げダイスに防錆用液状潤滑剤を供給するのみで良いので防錆処理が簡単確実に行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の防錆処理伸線方法を説明するための略構成図である。

【符号の説明】

- 1 銅芯線
- 1 a 銅母線
- 2 伸線ダイス（中間ダイス）
- 2 s 仕上げダイス
- 3 繰出しロール

- 4 液状潤滑剤
- 4 s 防錆用液状潤滑剤
- 5, 5 s 供給用配管
- 6, 6 s ノズル
- 7, 7 s 戻り用配管
- 10 防錆用潤滑剤タンク
- 11 供給ポンプ
- 12 潤滑剤供給用フェルト
- 13 潤滑剤受け
- 14 フィルター
- 20 伸線機
- b 供線ボビン
- c 案内ロール
- d 巻取りボビン

【図1】

